

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 55-133179

(43)Date of publication of application : 16.10.1980

(51)Int.Cl.

H04N 1/028
H04N 1/40

(21)Application number : 54-040197

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 03.04.1979

(72)Inventor : EJIRI KOICHI

(54) PICTURE PROCESSING SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To effectively reject the particle noise without losing freshness of picture, by sampling based on the density gradient and azimuth at the circumference of video element.

CONSTITUTION: The azimuth of the maximum density gradient in the picture is divided into 8 directions by taking a video element as the center and the operation obtaining the gradient of density is made between each matrix components. After the azimuth of the maximum density gradient is determined to the video element, the digital filters a to d taking the azimuth as 1 and other matrix as 0 are selected to perform average processing to the original picture. From the law of experience, the probability is higher for the important information to the maximum density gradient and the effect of noise rejection in a sentence is greater. Further, by taking into consideration the density around the noticed video element, relative sampling is made and the picture having greater freshness can be obtained with the processing in response to the change in the line picture.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑬ 日本國特許庁 (JP)
⑭ 公開特許公報 (A)

① 特許出願公開
昭55—133179

⑤ Int. Cl.³
H 04 N 1/028
1/40

識別記号

庁内整理番号
7245—5C
7193—5C

③ 公開 昭和55年(1980)10月16日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 画像処理方式

① 特 願 昭54—40197
② 出 願 昭54(1979)4月3日
③ 発 明 者 江尻公一
東京都大田区中馬込1丁目3番

6号株式会社リコー内
① 出 願 人 株式会社リコー
東京都大田区中馬込1丁目3番
6号
④ 代 理 人 弁理士 鳥井清

明 細 書

発明の名称 画像処理方式

特許請求の範囲

画像の濃度情報を画素単位で読取り、その読取画像を再生させる画像入出力装置において、読取られた画像信号の注目画素を中心とする周辺の特定画素領域内における各画素の濃度情報と複数方位を渡すマトリクスとから濃度勾配を演算によって求め、その各演算結果の最大値を抽出してその最大濃度勾配の方位を決定し、その最大濃度勾配の方位に直交して並ぶ画素列について各画素濃度の平均値またはその濃度レベルの中央値を注目画素の濃度として処理するようにしたことを特徴とする画像処理方式。

発明の詳細な説明

本発明は、画素単位で読取った画像信号を演算処理して画像の改善を図るようにした画像処理方

式に関する。

一般に、デジタル式の複写機、ファクシミリなどのように、原稿画像を画素単位で走査、サンプリングすることによりその濃度に関する画像情報を読取り、その読取画像を再生させる画像入出力装置にあっては、画素を単位とするノイズが混入しやすく、その結果濃度誤差を生じて再生画像中に周辺の画素とはその濃度差が大きく異なるいわゆる塩状の粒状ノイズが生じてしまうため、画素単位で読取った画像信号を処理してこのようなノイズを除去させる必要がある。

従来、原稿画像を画素ごとに読取る際に生ずるノイズを除去する画像処理方法としては、例えば第1図(a)に示すように、注目画素Eを中心としてこれに隣接する周辺の特定画素領域A～I内における各画素濃度の平均値<E>を算出し、その結果<E>を注目画素Eの濃度情報として平均化処理するようにしている。

$$\langle E \rangle = \frac{1}{9} (A + B + C + D + E + F + G + H + I) \quad (1)$$

また、このような単なる平均化処理では注目画

(1)

(2)

素Eから離れるほどその平均化された濃度<E>がその奥側素Eとの差が大きくなってしまい、結果として粒状ノイズは消えるが、原稿画像の濃度変化の大きい箇所の画像信号の立上りの急峻さ、すなわち画像の鮮鋭度が失われて全体がぼけてしまう。そのため従来では、第1図(b)、(c)に示すように、原稿画像の性質に応じた画像のぼけを軽減させるための平均化係数を定め、(b)の場合には次式(2)により、また(c)の場合には次式(3)によってそれぞれ平均化処理を行なわせるようにしている。

$$\langle E \rangle = \frac{1}{16} (A+2B+C+2D+4E+2F+G+2H+I) \quad \dots(2)$$

$$\langle E \rangle = \frac{1}{6} (B+D+2E+F+H) \quad \dots(3)$$

特に(3)式による平均化は、文章画像のような縦線や横線の成分の多い原稿画像の処理に適している。

しかし、これらの従来の画像処理方法では、原稿画像中の濃度の変化を全く無視してそれを画一的に平均化処理しているため、画像の最適処理を行なわせることができずに再生画像の鮮鋭度が失

(3)

について詳述する。

まず、本発明による画像処理方式では、第2図(a)~(d)に示すように、画像中の最大濃度勾配の方位を予め8方向にわけて各方位に応じたマトリクスを設定しておき、その最大濃度勾配の方位を求めるために各マトリクスにしたがった次式の演算をそれぞれ行なわせる。

$$\begin{aligned} G_a &= B+C-D+F-G-H \\ G_b &= -A+C-D+F-G+I \\ G_c &= -A-B-D+F+H+I \\ &\vdots \\ G_h &= A+B+C-G-H-I \end{aligned} \quad \dots(4)$$

次いで、その演算結果 $G_a \sim G_h$ のうちで最大値をもったものを検出し、その検出結果に応じて第3図(a)~(d)に示す最大濃度勾配の各方位に直交する画素列を抽出させるための各デジタル・フィルタの選定を行ない、その抽出された各画素の平均化処理を行なわせる。すなわち、(4)式の演算結果 $G_a \sim G_h$ のうちで例えば G_a または G_e が最大値である場合には、その最大濃度勾配が第2図(a)ま

(5)

なわれてしまうという欠点がある。

本発明は以上の点を考慮してなされたもので、画像の鮮鋭さを失なうことなく粒状ノイズを有効に除去させることのできる画像処理方式を提供するものである。

本発明による画像処理方式では、特に原稿画像中の濃度勾配の大きい方向に有用情報が含まれていることが多いという経験則にもとづき、注目画素を中心とする特定画素領域内における各画素の濃度状態から最大濃度勾配の方位を求め、その最大濃度勾配に直交する最小濃度勾配方向に連続する画素列について平均化処理をほどこし、その濃度平均値を注目画素の濃度とするようにしたものである。

また、本発明による画像処理方式では、前述の濃度平均値の代りに、最大濃度勾配に直交する最小濃度勾配方向に連続する各画素の濃度レベルの中央値を注目画素の濃度とするようにしたものである。

以下、添付図面を参照して本発明の一実施例に

(4)

たは(e)の方位にあることが検知され、平均化処理のためのデジタル・フィルタとして第3図(e)のものが用いられることになる。

なお、本発明による画像処理方式では、前述のように算出された最大濃度勾配の値がある設定レベルより大きい場合のみにその最大濃度勾配に直交する方位に並ぶ画素列について平均化処理を行なわせるようにしてもよい。

また、第4図は前述のようにして求められた画素列の平均化処理を行なわせる代りに、その各濃度レベルの中央値をとる場合の画素列を示したもので、注目画素xを含む図中斜線で示した画素列について濃度レベルの累積頻度曲線に並べ、その第4番目の濃度レベルを注目画素xの代用値として処理を行なわせるようにしている。このような中央値による処理方法の方が前述の平均化処理の場合よりも画像のぼけをより抑制し、かつ有効な粒状ノイズの除去を行なわせることができる。

以上説明した本発明による画像処理方式は、特に画像中の特定領域内における最大濃度勾配の方

(6)

位を把握しやすい文章画像のノイズ除去に極めて有効なものとなる。

第5図は本発明による画像処理方式を具体的に実施するための一構成例を示すものである。この構成において、まずイメージセンサ（図示せず）によって画素単位ごとに断取られた画像の濃度に関する入力画像信号がA・D変換部1に順次送られてここでデジタル信号に変換される。そのA・D変換出力は $(M \times M)$ 個の1画素レジスタ $S_{11} \sim S_{MM}$ からなるシフトレジスタ部2に順次送られ、ここで $(M \times M)$ 領域内における各画素の濃度情報が記憶、蓄積される。なお、図中 $S_1 \sim S_{M-1}$ は、シフトレジスタ部2に各画素の濃度情報を記憶させるために、1画素レジスタの各番込ラインが異なるたびにその入力信号を1ライン分づつ遅らせるための1ラインシフトレジスタを示している。次いで、そのシフトレジスタ部2の中心部にある 3×3 構成の特定レジスタ部の各内容A, B, C, D, E, F, G, H, Iがとり出されて加算器3 ($3a \sim 3h$)にそれぞれ同時に送られる。また、

(7)

おり、そのアドレスは1～Lの濃度レベルを、またデータは加算器8によって算出された累積頻度をそれぞれ示している。最終的に、ROM9の出力に応じてROM10に予め記憶させたアドレス4のデータ内容と呼出せば、第4図の各画素配列における濃度レベルの中央値を得ることができ、その中央値を注目画素xの処理信号として外部に送出することになる。なお、第7図(b)はROM10に記憶されるアドレスとそのデータ内容を示しており、ここではアドレスが累積頻度を、データが濃度レベルをそれぞれ示している。

以上、本発明による画像処理方式にあつては、注目画素を中心とする周辺の特定画素領域内における各画素の濃度情報と複数方位を表わすマトリクスとから濃度勾配を演算によって求め、その各演算結果の最大値を検出してその最大濃度勾配の方位を決定し、その最大濃度勾配の方位に直交し並ぶ画素列について各画素濃度の平均値またはその濃度レベルの累積頻度の中央値を注目画素の濃度として処理するようにしたもので、注目画素

(9)

特開昭55-133179(3)

第2図(a)～(h)の各マトリクスが予め記憶されたROM4 ($4a \sim 4h$)の各内容が呼出されて所定の加算器3にそれぞれ送られ、各加算器 $3a \sim 3h$ において前記(4)式の濃度勾配 $G_a \sim G_h$ を求めるための演算処理が並列的に同時に行なわれる。次いで、各加算器3の出力 $G_a \sim G_h$ が比較器5に送られ、ここでその最大値が見出されて最大濃度勾配が検出され、その比較器5による検出結果に応じてゲートコントローラ6がゲート回路7の開閉制御を行なつて、第4図(a)～(d)に示される何れかの方向にしたがひ画素配列による前記シフトレジスタ部2の各濃度情報がそのゲート回路7を通して加算器8に送られる。この加算器8は、前記ゲート回路7によって抽出された特定方向の画素配列における画素濃度の累積頻度を算出し、抽出された各画素の濃度レベルに対応するROM9のアドレスに1が加算される。第6図は、このようにして求めた濃度レベルごとの7個(M個)の画素の累積頻度分布特性を示している。また、第7図(a)はROM9に記憶されるアドレスとそのデータ内容を示して

(8)

の周辺の画素の濃度状態をも考慮して注目画素の濃度を相対的に決定するために粒状ノイズを確実に除去させることができるとともに、画像中の線画の変化に応じた画像処理を行なわせているために画像がぼけることなく鮮鋭度の良い画像再生を行なわせることができるという優れた利点を有している。

図面の簡単な説明

第1図(a)は一般的に 3×3 構成の画素領域内における濃度状態を示す図、同図(b), (c)は従来の処理方法における平均化係数をそれぞれ示す図、第2図(a)～(h)は本発明の一実施例における濃度勾配の方位をそれぞれ表わす図、第3図(a)～(d)は最大濃度勾配に直交する方位に並ぶ画素列を抽出させるデジタル・フィルタをそれぞれ示す図、第4図(a)～(d)は抽出された画素列の方位をそれぞれ示す図、第5図は本発明による画像処理方式を具体的に実施するための一構成例を示すブロック図、第6図は抽出された画素列の濃度レベルに対する累

(10)

